

Reference

DE 27 00 468 B 1

51

Int. Cl. 2:

E 04 D 13/16

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Patent

# Auslegeschrift 27 00 468

11

21

22

43

44

Aktenzeichen: P 27 00 468.8-25

Anmeldetag: 7. 1. 77

Offenlegungstag: —

Bekanntmachungstag: 22. 6. 78

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Wärmedämmende Innenverkleidung für von Sparren getragene Dächer

71

Anmelder: Braas & Co GmbH, 6000 Frankfurt

72

Erfinder: Nichtnennung beantragt

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE-OS 21 62 193

## Patentsprüche:

1. Wärmedämmende Innenverkleidung für von Sparren getragene Dächer, bestehend aus zwischen den Sparren in Richtung der Dachneigung dicht nebeneinander angeordneten Wärmedämmplatten, deren den Sparren zugekehrte Ränder auf an diesen befestigten Tragelementen ruhen, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Wärmedämmplatten (50; 52) und den Sparren (10) jeweils ein zusammendrückbarer Wärmedämmstreifen (30) vorgesehen ist und daß die Tragelemente (20) als gemeinsames Auflager für den betreffenden Rand (54) der Wärmedämmplatten (50; 52) und für den zusammendrückbaren Wärmedämmstreifen (30) ausgebildet sind.

2. Innenverkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusammendrückbaren Wärmedämmstreifen (30) an den Tragelementen (20) befestigt sind.

3. Innenverkleidung nach Anspruch 1. oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragelemente (20) aus einem umgekehrt T-förmigen Kunststoffprofil bestehen.

4. Innenverkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zusammendrückbaren Wärmedämmstreifen (30) aus einem breiten Mineralwollestreifen bestehen, der auf mindestens 20% seines ursprünglichen Volumens zusammendrückbar ist.

5. Innenverkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den Tragelementen (20) in verschiedener Höhenlage festlegbare Halteelemente (40) vorgesehen sind, die längs der Tragelemente (20) verschiebbar sind.

6. Innenverkleidung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragelemente (20) und die Halteelemente (40) eine ineinandergreifende Verzahnung (24, 414; 429) aufweisen.

7. Innenverkleidung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteelemente (40) als Halteklammern (42) ausgebildet sind und mittels Vorsprünge (424) in Nuten (53) eingreifen, die in den Rändern (55) aneinanderstoßender Wärmedämmplatten (50) vorgesehen sind.

8. Innenverkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmedämmplatten (50; 52) eine rechteckige Grundfläche von 2000 bis 4000 cm<sup>2</sup> aufweisen und sowohl mit ihrer Längsrichtung als auch mit ihrer Querrichtung parallel zu den Sparren (10) verlaufend verlegbar sind.

9. Innenverkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmedämmplatten (52) mehrteilig ausgebildet sind, wobei die einzelnen Plattenteile (521, 522) durch eine auf ihrer Unterseite vorgesehene durchgehende Dampfsperffolie (523) miteinander verbunden sind.

10. Innenverkleidung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßfugen zwischen den einzelnen Plattenteilen (521, 522) nach Art eines Hakenfalzes (524) ausgebildet sind.

bestehend aus zwischen den Sparren in Richtung der Dachneigung dicht nebeneinander angeordneten Wärmedämmplatten, deren den Sparren zugekehrte Ränder auf an diesen befestigten Tragelementen ruhen.

5 Eine Innenverkleidung dieser Art ist aus der deutschen Offenlegungsschrift 21 62 193 bekannt. Dort sind zur Halterung der Wärmedämmplatten jeweils winkelförmige Tragleisten und Gegenhalter vorgesehen, die unter den Dachlatten jeweils an der Innenseite benachbarter Sparren angebracht sind und die zwischen sich die den Sparren zugekehrten Ränder der Wärmedämmplatten aufnehmen.

Damit diese bekannte Innenverkleidung eine befriedigende Wärmedämmung gewährleistet, muß der Sparrenzwischenraum vollständig mit Wärmedämmplatten ausgefüllt sein. Dies erfordert eine exakte Übereinstimmung zwischen dem Sparrenabstand und der Breite der Wärmedämmplatten, was erhebliche Probleme aufwirft. Werden vorgefertigte Wärmedämmplatten mit handelsüblichen Abmessungen verwendet, so muß die Anordnung der Sparren genau an die Breite der Wärmedämmplatten angepaßt sein. Bei vorgegebenem Dachstuhl mit in der Regel verschiedenen Abständen zwischen benachbarten Sparren ist jeweils eine Anpassung der Wärmedämmplatten erforderlich, was zu entsprechendem Abfall führt. Auch wenn die Wärmedämmplatten an den Sparrenabstand genau angepaßt sind, kommt es wegen des Arbeitens des Dachstuhles häufig zur Bildung von mehr oder minder breiten zwischen den Rändern der Wärmedämmplatten und den Seitenflächen der Sparren liegenden Zwischenräumen, die Wärmebrücken bilden.

Davon ausgehend besteht die Aufgabe dieser Erfindung darin, eine wärmedämmende Innenverkleidung der in Rede stehenden Art so auszubilden, daß zu ihrer Herstellung auch vorgefertigte Wärmedämmplatten Verwendung finden können, die auf einfache Weise so einzubauen sind, daß zwischen ihnen und den Sparren keine Wärmebrücken auftreten.

Ausgehend von der eingangs angegebenen wärmedämmenden Innenverkleidung für von Sparren getragene Dächer besteht die Lösung dieser Aufgabe darin, daß zwischen den Wärmedämmplatten und den Sparren jeweils ein zusammendrückbarer Wärmedämmstreifen vorgesehen ist und daß die Tragelemente als gemeinsames Auflager für den betreffenden Rand der Wärmedämmplatten und für den zusammendrückbaren Wärmedämmstreifen ausgebildet sind.

Auf diese Weise wird eine wärmedämmende Innenverkleidung für von Sparren getragene Dächer bereitgestellt, zu deren Herstellung auch vorgefertigte Wärmedämmplatten Verwendung finden können, die auf einfache Weise so eingebaut werden können, daß zwischen den Sparren und den Wärmedämmplatten Wärmebrücken sicher vermieden werden.

Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen der Innenverkleidung nach der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 10.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Im einzelnen zeigt

die Fig. 1 einen Schnitt durch ein übliches von Sparren getragenes Dach mit einer erfindungsgemäßen Innenverkleidung,

die Fig. 2 den Gegenstand nach Fig. 1 vor der Anordnung von Wärmedämmplatten zwischen den Sparren,

die Fig. 3 einen Teil des Gegenstandes nach Fig. 1, nämlich einen Sparren, ein Tragelement mit zusam-

Die Erfindung betrifft eine wärmedämmende Innenverkleidung für von Sparren getragene Dächer,

mendrückbarem Wärmedämmstreifen sowie mit einem Halteelement und eine Wärmedämmplatte in vergrößerter Darstellung.

die Fig. 4 in perspektivischer Darstellung eine andere Ausführungsform eines Halteelementes.

die Fig. 5 bis 8 in schematischer Darstellung das Einsetzen einer einteiligen bzw. einer zweiteiligen Wärmedämmplatte von außen bzw. von innen zwischen zwei Tragelemente, die an zwei benachbarten Sparren festgelegt sind und

die Fig. 9 und 10 jeweils einen Ausschnitt aus einer fertig montierten Innenverkleidung von außen bzw. von innen betrachtet.

In Fig. 1 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Innenverkleidung dargestellt. Die Sparren 10 tragen Dachlatten 12 auf denen Dacheindeckungsplatten 13 ruhen. Unter den Dachlatten 12 ist eine Unterspannbahn 14 aus einer atmungsaktiven Polyäthylenfolie mit feinen, den Durchtritt von gasförmiger Feuchtigkeit zulassenden, den Durchtritt von Wasser jedoch verhindernden Poren angebracht, die Gitterverstärkungen aus Polyäthylenfäden aufweist.

Zu der erfindungsgemäßen Innenverkleidung gehören die Tragelemente 20, die zusammendrückbaren Wärmedämmstreifen 30, die Halteelemente 40 und die Wärmedämmplatten 50. Ein zusammendrückbarer Wärmedämmstreifen 30 liegt jeweils an jedem Rand 54 der Wärmedämmplatten 50 an und füllt den Zwischenraum zwischen diesem und dem benachbarten Sparren 10 aus, wodurch die Ausbildung von Wärmebrücken im Bereich dieser Zwischenräume sicher verhindert wird.

Der zusammendrückbare Wärmedämmstreifen 30 kann einen angepaßten jedoch unabhängigen Bestandteil darstellen und im Verlauf der Montage der Innenverkleidung zwischen den Sparren 10 und die Wärmedämmplatte 50 eingefügt werden. Weiterhin kann der zusammendrückbare Wärmedämmstreifen 30 auch an seinem einen Rand fest mit einem Rand 54 einer Wärmedämmplatte 50 verbunden sein, so daß mit der Anordnung der Wärmedämmplatte 50 auch der zusammendrückbare Wärmedämmstreifen 30 angebracht wird.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Innenverkleidung ist der zusammendrückbare Wärmedämmstreifen 30 jedoch an einem Tragelement 20 befestigt, wie das in Fig. 2 dargestellt ist. Die Befestigung muß gewährleisten, daß der zusammendrückbare Wärmedämmstreifen 30 auch dann an dem Tragelement 20 haftet, wenn die Wärmedämmplatte 50 eingesetzt wird. Dabei soll nur ein Abschnitt des zusammendrückbaren Wärmedämmstreifens 30 an dem Tragelement 20 festgelegt sein und ein weiterer Abschnitt des zusammendrückbaren Wärmedämmstreifens 30 soll jeweils über das Tragelement 20 hinausstehen und an dem Sparren 10 anliegen. Vorzugsweise ist ein Abschnitt des zusammendrückbaren Wärmedämmstreifens 30 an einer Fläche des Tragelementes 20 angeklebt.

Für geeignete zusammendrückbare Wärmedämmstreifen 30 wird gefordert, daß sie den variablen Zwischenraum zwischen den Sparren 10 und den Rändern 54 der Wärmedämmplatten 50, welcher etwa 2 bis 10 cm betragen kann, abzudichten vermögen, so daß in diesem Bereich Wärmebrücken nicht auftreten können. Geeignetes Material für die Wärmedämmstreifen 30 muß mindestens bis auf 20%, vorzugsweise bis auf 15% seines ursprünglichen Volumens zusammendrückbar sein. Gut bewährt hat sich hierfür ein vielfach

gefaltetes Gewebe aus Mineralfasern. Vorzugsweise wird hierfür ein breiter Streifen aus Mineralwolle verwendet. Die Breite dieses Mineralwollstreifens kann zwischen 10 und 20 cm liegen und beträgt bei einer Ausführungsform ca. 13 bis 14 cm. Die Länge des Mineralwollstreifens übertrifft die Länge der Tragelemente 20 geringfügig, so daß die Wärmedämmstreifen 30 auch in Längsrichtung geringfügig zusammengedrückt sind. Die Höhe des Mineralwollstreifens hängt im wesentlichen von den Abmessungen der Wärmedämmplatten 50 ab und kann zwischen ca. 6 und 12 cm liegen; beispielsweise beträgt sie ca. 9 cm. Als Mineralfasern für das Mineralfasergewebe oder für den Mineralwollstreifen kommen beispielsweise Schlackenfasern oder Glasfasern in Betracht.

In Fig. 3 ist unter anderem die Ausbildung und Anordnung eines Tragelementes 20 dargestellt. Die Gestalt dieses Tragelementes 20 entspricht einem umgekehrten T-Profil mit dem Steg 21, dem kurzen Flansch 22 und dem langen Flansch 23. Das Tragelement 20 soll aus einem verrottungsbeständigen Material bestehen, beispielsweise aus Leichtmetall oder aus Kunststoff, vorzugsweise aus extrudiertem Hart-Polyvinylchlorid. Das Tragelement 20 wird über die gesamte Länge des Sparrens 10 angebracht und kann aus entsprechend langen Stücken bestehen.

In der Praxis haben sich einzelne Tragelemente 20 mit einer Länge von ca. 100 bis 150 cm gut bewährt. Die dem kurzen Flansch 22 zugewandte Seite des Steges 21 ist sägezahnartig profiliert. Die Flanken der Sägezähne der Verzahnung 24 zeigen zum Ende des Steges 21 hin. Das freie Ende 25 des langen Flansches 23 kann abgeschrägt sein, um einen allmählichen Übergang zur Unterseite der Wärmedämmplatte 50 herbeizuführen. Zur Befestigung wird das Tragelement 20 mit dem kurzen Flansch 22 an der Unterseite des Sparrens 10 anliegend und mit der Verzahnung 24 einer Seitenfläche des Sparrens 10 zugekehrt angeordnet und mittels Nägel 15, Schrauben od. dgl. am Sparren 10 festgelegt. Diese Anordnung der Tragelemente 20 gewährleistet, daß die Unterseite der erfindungsgemäßen Innenverkleidung mit der Unterseite der Sparren 10 im wesentlichen abschließt, so daß kein wertvoller Dachraum verloren geht.

Um eine unbeabsichtigte Verschiebung der Wärmedämmplatten 50 nach oben zu verhindern, sind in Abständen Halteelemente 40 vorgesehen. Diese Halteelemente 40 sind längs der Tragelemente 20 verschiebbar an diesen in der gewünschten Höhenlage festgelegt. Bei der dargestellten Ausführungsform hat das Halteelement 40 die Gestalt eines abgewinkelten Haltebügels 41 mit dem kurzen Schenkel 411 und dem langen Schenkel 412. Der Haltebügel 41 besteht aus elastischem Material, vorzugsweise aus gespritztem Hart-Polyvinylchlorid. Das freie Ende 413 seines langen Schenkels 412 ist bogenförmig ausgebildet und liegt federnd an der Oberseite der Wärmedämmplatte 50 an. Der kurze Schenkel 411 weist an seiner, dem langen Schenkel 412 zugewandten Seitenfläche eine Verzahnung 414 auf, die an die Verzahnung 24 am Steg 21 des Tragelementes 20 angepaßt ist, so daß zwischen den Tragelementen 20 und den Halteelementen 40 eine ineinandergreifende Verbindung gewährleistet ist. Zur Befestigung des Haltebügels 41 wird dessen kurzer Schenkel 411 unter Abspreizung des Steges 21 in den Spalt zwischen den Sparren 10 und dem Steg 21 des Tragelementes 20 eingeschoben. Dabei rastet die Verzahnung 24 am Steg 21 in die Verzahnung 414 am Haltebügel 41 ein, so daß dieser gegen eine unbeabsichtigte Entfernung gesichert

ist. Diese Art der Befestigung erlaubt ohne weiteres eine Anpassung an unterschiedlich dicke Wärmedämmplatten 50. Die Haltebügel 41 werden in Abständen zueinander angeordnet, wobei lediglich zwei Haltebügel 41 pro Wärmedämmplatte 50 erforderlich sind, was beispielsweise der Fig. 9 entnommen werden kann.

Da die Haltebügel 41 lediglich in weiten Abständen zueinander angebracht werden, kann der zusammendrückbare Wärmedämmstreifen 30 mit seinem über den Stieg 21 hinausstehenden Abschnitt 31 elastisch an dem Dachsparren 10 anliegen, wodurch die Bildung von Wärmebrücken verhindert wird. Der an der, dem langen Flansch 23 des Tragelements 20 zugewandten Seitenfläche des Stieges 21 anliegende Abschnitt 32 des Wärmedämmstreifens 30 ist dort mit einem Klebemittel befestigt.

In Fig. 4 ist eine weitere Ausbildung eines Halteelementes 40 dargestellt. Dieses Halteelement 40 ist als Halteklammer 42 ausgebildet mit der Halterung 421, dem abgewinkelten Verbindungsstück 422 und der federnden Auflage 423. Auch die Halteklammer 42 besteht aus elastischem Material, vorzugsweise aus gespritztem Hart-Polyvinylchlorid. Diese Halteklammer 42 dient dazu, zwei aneinanderstoßende Wärmedämmplatten 50 festzuhalten. Hierzu ist längs der Ränder 55 aneinanderstoßender Wärmedämmplatten 50 in deren Oberseite jeweils eine keilförmige Nut 53 ausgebildet, in die jeweils ein Vorsprung 424 an der Unterseite der federnden Auflage 423 eingreift. Dadurch wird der Rand 55 der einen Wärmeplatte 50 dicht an dem Rand 55 der anderen Wärmeplatte 50 gehalten. Längs der Mittellinie des Verbindungsstückes 422 und des oberen Abschnittes der Halterung 421 ist eine durchgehende Sacke 428 ausgebildet, welche zur Versteifung dieser Teile beiträgt. Der untere Abschnitt der Halterung 421 weist eine Verzahnung 429 auf, so daß auch die Halteklammer 42 in unterschiedlicher Höhe an der Verzahnung 24 des Tragelementes 20 eingerastet werden kann, wie das oben für den Haltebügel 41 beschrieben ist. Auch die Halteklammer 42 ist in eingerasteter Stellung längs der Sparren 10 verschiebbar.

Neben den Tragelementen 20, den zusammendrückbaren Wärmedämmstreifen 30 und den Halteelementen 40 gehören zu der erfindungsgemäßen Innenverkleidung auch Wärmedämmplatten 50. Die Wärmedämmplatten 50 bestehen aus einem gut isolierenden, verrottungsbeständigen Schaumstoff, beispielsweise aus Polyurethanschaum oder aus geschäumtem Polystyrol. Vorzugsweise ist an der Unterseite der Wärmedämmplatten 50 eine Dampfsperrfolie 523 aufkaschiert (Fig. 7 und 8).

Gemeinsam mit zwei Wärmedämmstreifen 30 muß eine Wärmedämmplatte 50 den lichten Abstand zwischen zwei benachbarten Sparren 10 ausfüllen. In der Praxis hat sich gezeigt, daß lichte Sparrenabstände von etwa 40 bis 100 cm auftreten können. Erfindungsgemäß wird angestrebt, mit einer möglichst kleinen Zahl verschiedener Plattengrößen für diese Bereiche von Sparrenabständen gerüstet zu sein. Hierzu weisen die Wärmedämmplatten 50 eine rechteckige Grundfläche von 2000 bis 4000 cm<sup>2</sup>, vorzugsweise von 2500 bis 3500 cm<sup>2</sup>, auf und sind sowohl mit ihrer Längsrichtung als auch mit ihrer Querrichtung parallel zu den Sparren 10 verlaufend verlegbar.

Als besonders geeignet erweist sich ein System von vorgefertigten Wärmedämmplatten 50, das lediglich zwei verschiedene Plattengrößen vorsieht, nämlich

Wärmedämmplatten 50 der Sorte A und Wärmedämmplatten 50 der Sorte B. Die Wärmedämmplatten 50 der Sorte A weisen eine Länge von 60 bis 70 cm und eine Breite von 40 bis 55 cm auf; bevorzugt werden Platten 50 mit einer Länge von 64 cm und einer Breite von 50 cm eingesetzt. Die Wärmedämmplatten 50 der Sorte B weisen eine Länge von 70 bis 85 cm und eine Breite von 30 bis 40 cm auf; bevorzugt werden Platten 50 mit einer Länge von 78 cm und einer Breite von 36 cm eingesetzt.

Mit diesen beiden Plattengrößen und dem erfindungsgemäß vorgesehenen Wärmedämmstreifen 30 ist es möglich, eine wärmedämmende Verkleidung zwischen den Dachsparren 10 bei praktisch allen in der Praxis vorkommenden Sparrenabständen anzubringen. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß damit die erfindungsgemäße Innenverkleidung lediglich eine geringe Anzahl vorgefertigter Teile erfordert.

Zur Verbesserung der Dichtigkeit der erfindungsgemäßen Innenverkleidung kann an den Rändern 55 der Wärmedämmplatten 50 ein labyrinthartiges Dichtungsprofil vorgesehen sein, so daß die Dichtungsprofile aneinanderstoßender Wärmedämmplatten 50 ineinandergreifen. Beispielsweise kann das Dichtungsprofil aus einer stetig gekrümmten Wellenform bestehen; vorzugsweise ist als Dichtungsprofil jedoch ein Stufenfalz vorgesehen. Ein solches labyrinthartiges Dichtungsprofil kann an sämtlichen quer zu den Sparren verlaufenden Rändern 55 der Wärmedämmplatten 50 vorgesehen sein.

Die erfindungsgemäß vorgesehenen Wärmedämmplatten 50 können als einteilige Wärmedämmplatten 50 (vgl. Fig. 5 und 6) oder als mehrteilige Wärmedämmplatten 52 (vgl. Fig. 7 und 8) ausgebildet sein. Bei den mehrteiligen Wärmedämmplatten 52 ist auf der Unterseite der einzelnen Plattenteile 521 und 522 eine einteilige Dampfsperrfolie 523 aufkaschiert, welche die Verbindung zwischen den verschiedenen Plattenteilen 521 und 522 herstellt. Die Dampfsperrfolie 523 gewährleistet eine gelenkartige Verbindung, so daß eine mehrteilige Wärmedämmplatte 52 längs der Verbindungslinie der einzelnen Plattenteile 521 und 522 abgeknickt werden kann, was die Verlegung solcher Wärmedämmplatten 52 erleichtert. Vorzugsweise sind die mehrteiligen Wärmedämmplatten 52 als zweiteilige Wärmedämmplatten 52 ausgebildet. Die Verbindungsfuge zwischen den verschiedenen Plattenteilen 521 und 522 einer mehrteiligen Wärmedämmplatte 52 kann nach Art eines Hakenfalzes 524 ausgebildet sein, welcher eine selbsttätige Arretierung der verlegten mehrteiligen Wärmedämmplatte 52 gewährleistet.

Die Montage der erfindungsgemäßen Innenverkleidung kann erfolgen, solange die Dacheindeckungsplatten 13 noch nicht auf den Dachlatten 12 abgelegt sind. Diese Form wird nachfolgend als Montage von außen bezeichnet. Weiterhin kann die erfindungsgemäße Innenverkleidung auch an bereits gedeckten Dächern angebracht werden. Beispielsweise kann sie nachträglich in bereits seit längerem bestehende Dachkonstruktionen eingebaut werden. Diese Form der Anbringung an ein bereits gedecktes Dach wird nachfolgend als Montage von innen bezeichnet.

In beiden Fällen werden zuerst die Tragelemente 20 und die zusammendrückbaren Wärmedämmstreifen 30 angebracht. Nach einer bevorzugten Ausführung sind die Wärmedämmstreifen 30 bereits an jedem Tragelement 20 befestigt, so daß es in diesem Fall nur noch erforderlich ist, solche kombinierten Tragelemente 20 an den Sparren 10 anzubringen.

Nachdem an den benachbarten Sparren 10 jeweils die Traglelemente 20 angebracht sind, wie das beispielsweise in Fig. 2 dargestellt ist, kann das Einsetzen der Wärmedämmplatten 50 bzw. 52 erfolgen. Nachfolgend werden mit Bezugnahme auf die Fig. 5 bis 8 die verschiedenen Formen der Montage der Innenverkleidung bei Verwendung von einteiligen oder mehrteiligen Wärmedämmplatten 50 bzw. 52 erläutert.

In Fig. 5 wird die Verlegung einteiliger Wärmedämmplatten 50 von außen her erläutert. Die einzelnen Arbeitsschritte sind mit den Ziffern 1, 2 und 3 angedeutet. Zuerst wird, wie dargestellt, die linke Seite der Wärmedämmplatte 50 auf dem Traglelement 20 an dem linken Sparren 10 abgestützt und der entsprechende Wärmedämmstreifen 30 zusammengedrückt (Arbeitsschritt 1). Daraufhin wird die rechte Seite der Wärmedämmplatte 50 bis zum Traglelement 20 am rechten Sparren 10 abgesenkt (Arbeitsschritt 2). Schließlich wird ein Ausgleich zwischen der Zusammenrückung der beiden Wärmedämmstreifen 30 herbeigeführt (Arbeitsschritt 3).

In Fig. 6 ist entsprechend das Einsetzen einer einteiligen Wärmedämmplatte 50 von innen her dargestellt. Zuerst wird die linke Seite der Wärmedämmplatte 50 am freien Ende 25 des Traglelementes 20 des linken Dachsparrens 10 vorbeigeführt und daraufhin der daran angebrachte Wärmedämmstreifen 30 zusammengedrückt (Arbeitsschritt 1). Dann wird auch die rechte Seite der Wärmedämmplatte 50 am freien Ende 25 des Traglelementes 20 des rechten Dachsparrens 10 vorbeigeführt und die Wärmedämmplatte 50 mit ihrer Unterseite auf diesem Traglelement 20 abgelegt (Arbeitsschritt 2). Schließlich wird die Wärmedämmplatte 51 nach rechts verschoben, bis sie in der Mitte zwischen den beiden Sparren 10 zu liegen kommt (Arbeitsschritt 3).

In Fig. 7 ist das Einsetzen einer zweiteiligen Wärmedämmplatte 52 von außen her dargestellt. Zuerst wird die Wärmedämmplatte 52 längs der Verbindungslinie der beiden Plattenteile 521 und 522 abgeknickt, wobei die Dampfsperffolie 523 den Zusammenhalt der Wärmedämmplatte 52 gewährleistet. In dieser abgeknickten Form wird die Wärmedämmplatte 52 mit beiden Rändern im wesentlichen gleichzeitig auf den beiden Traglelementen 20 abgesetzt, wie das mit Ziffer 1 angedeutet ist. Hierbei werden die beiden Wärmedämmstreifen 30 geringfügig zusammengedrückt. Anschließend wird der mittlere Abschnitt der Wärmedämmplatte 52 nach unten gedrückt, so daß es zur Arretierung des Hakenfalzes 524 kommt. Hierbei werden die Wärmedämmstreifen 30 weiter zusammengedrückt, wie das mit den Ziffern 2 angedeutet ist.

In Fig. 8 ist das Einsetzen einer zweiteiligen Wärmedämmplatte 52 von innen her dargestellt. Zuerst wird die Wärmedämmplatte 52 längs der Verbindungslinie der beiden Plattenteile 521 und 522 abgeknickt, worauf, wie dargestellt, die linke Plattenteil 521 an dem freien Ende 25 des Traglelementes 20 des linken Dachsparrens 10 vorbeigeführt und darauf abgesetzt wird. Daraufhin wird der rechte Plattenteil 522 der abgeknickten Wärmedämmplatte 52 am freien Ende 25 des Traglelementes 20 des rechten Dachsparrens 10 vorbeigeführt und auf diesem Traglelement 20 abgelegt.

Durch einen Druck von oben auf den mittleren Abschnitt der Wärmedämmplatten 52 wird dieser mittlere Abschnitt nach unten gedrückt und die beiden Plattenteile 521 und 522 längs des Hakenfalzes 524 arretiert.

Die Verwendung zweiteiliger Wärmedämmplatten 52, wie das in den Fig. 7 und 8 dargestellt ist, erleichtert ganz allgemein das Einsetzen der Wärmedämmplatten 52 in die bereits angebrachten Traglelemente 20, ohne daß dabei eine Verminderung der Stabilität der fertigen Innenverkleidung zu befürchten wäre.

Nachdem die Wärmedämmplatten 50 oder 52 eingesetzt worden sind, werden zusätzlich die Halteelemente 40 angebracht. Diese Halteelemente 40, beispielsweise die oben beschriebenen Haltebügel 41 oder Halteklammern 42, werden mit ihrem eine Verzahnung 414 bzw. 429 aufweisenden Abschnitt zwischen die Dachsparren 10 und den Steg 21 der Traglelemente 20 eingeschoben und rasten in der gewünschten Höhenlage ein. Anschließend können die Halteelemente 40 auch längs der Sparren 10 verschoben werden.

In Fig. 9 ist die Anordnung zweier Haltebügel 41 dargestellt. Fig. 9 zeigt einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Innenverkleidung von oben her gesehen. Die Haltebügel 41 liegen mit der Rückseite ihres kurzen Schenkels 411 an dem Sparren 10 an und übergreifen mit dem langen Schenkel 412 den Wärmedämmstreifen 30. Das freie Ende 413 des langen Schenkels 412 ist jeweils abgerundet und liegt federnd auf der Oberseite der einteiligen Wärmedämmplatten 50 auf. Wie dargestellt, ist jeweils an den Rändern 53 der Wärmedämmplatten 50 ein Stufenfalz als labyrinthartiges Dichtungsprofil ausgebildet. Hierbei sind die Haltebügel 41 jeweils nur an einem Rand 53 jeder Wärmedämmplatte 50 angebracht, wo deren Stufenfalz den Stufenfalz der anschließenden Wärmedämmplatte 50 überlagert. Damit sind zur Halterung einer Wärmedämmplatte 50 insgesamt nur zwei Haltebügel 41 erforderlich.

Fig. 10 zeigt schließlich einen Ausschnitt aus einer fertig installierten erfindungsgemäßen Innenverkleidung. Zur Herstellung dieser Innenverkleidung sind zweiteilige Wärmedämmplatten 52 verwendet worden, die nach der Arretierung durch den Hakenfalz 524 eine ebene Wärmedämmplatte 52 ergeben. Gegen eine unbeabsichtigte Verschiebung nach oben sind die Wärmedämmplatten 52 durch die Haltebügel 41 gesichert, die an den Traglelementen 20 eingerastet sind. Wie dargestellt, sind Nägel 15 in gleichmäßigen Abständen durch die Traglelemente 20 hindurch in die Dachsparren 10 eingeschlagen und halten die Traglelemente 20 an den Dachsparren 10 fest.

Im Ergebnis wird somit eine wärmedämmende Innenverkleidung mit zwischen den Dachsparren 10 angeordneten Wärmedämmplatten 50 oder 52 erhalten, wobei auch bei variablem Sparrenabstand das Auftreten von Wärmebrücken zwischen den Wärmedämmplatten 50 oder 52 und den Sparren 10 sicher vermieden ist. Die erfindungsgemäße Innenverkleidung erfordert lediglich eine sehr kleine Anzahl verschiedener vorgefertigter Einzelteile, die leicht beim Bau eines Daches anzubringen oder in eine bestehende Dachkonstruktion einzusetzen sind.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

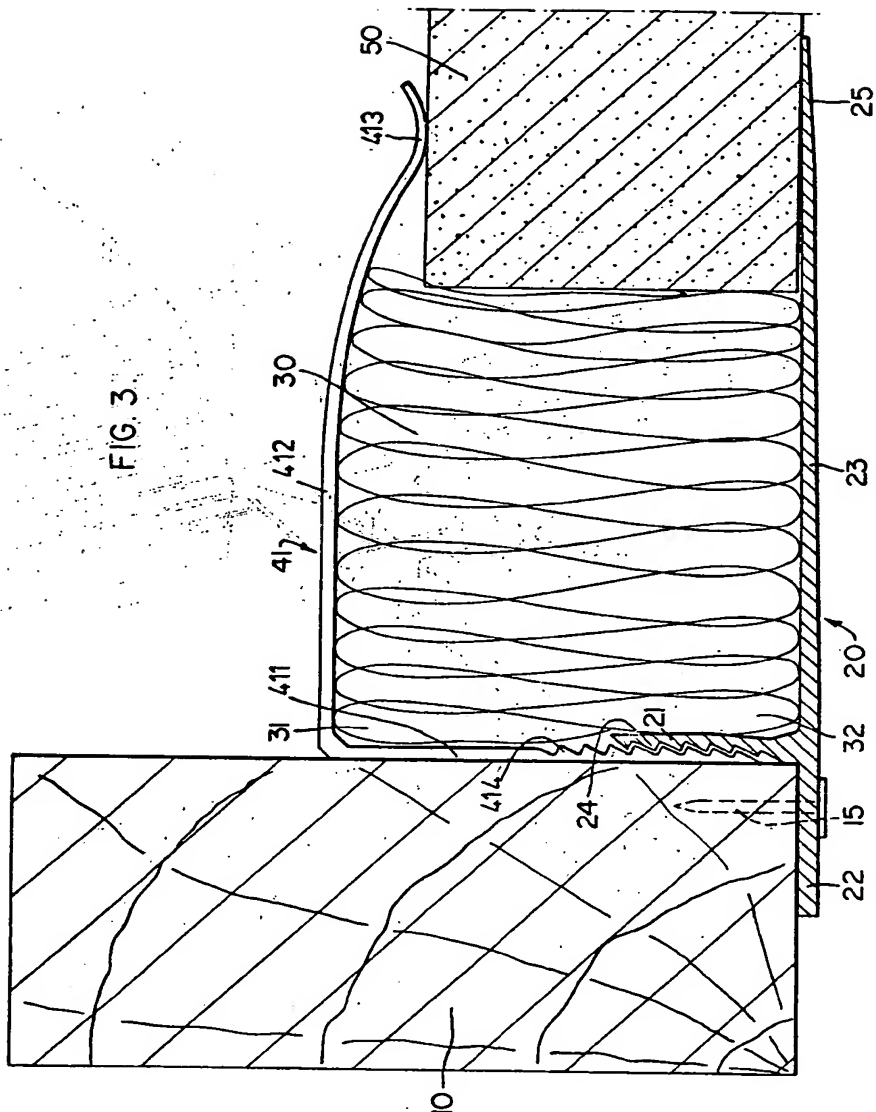


FIG. 4.

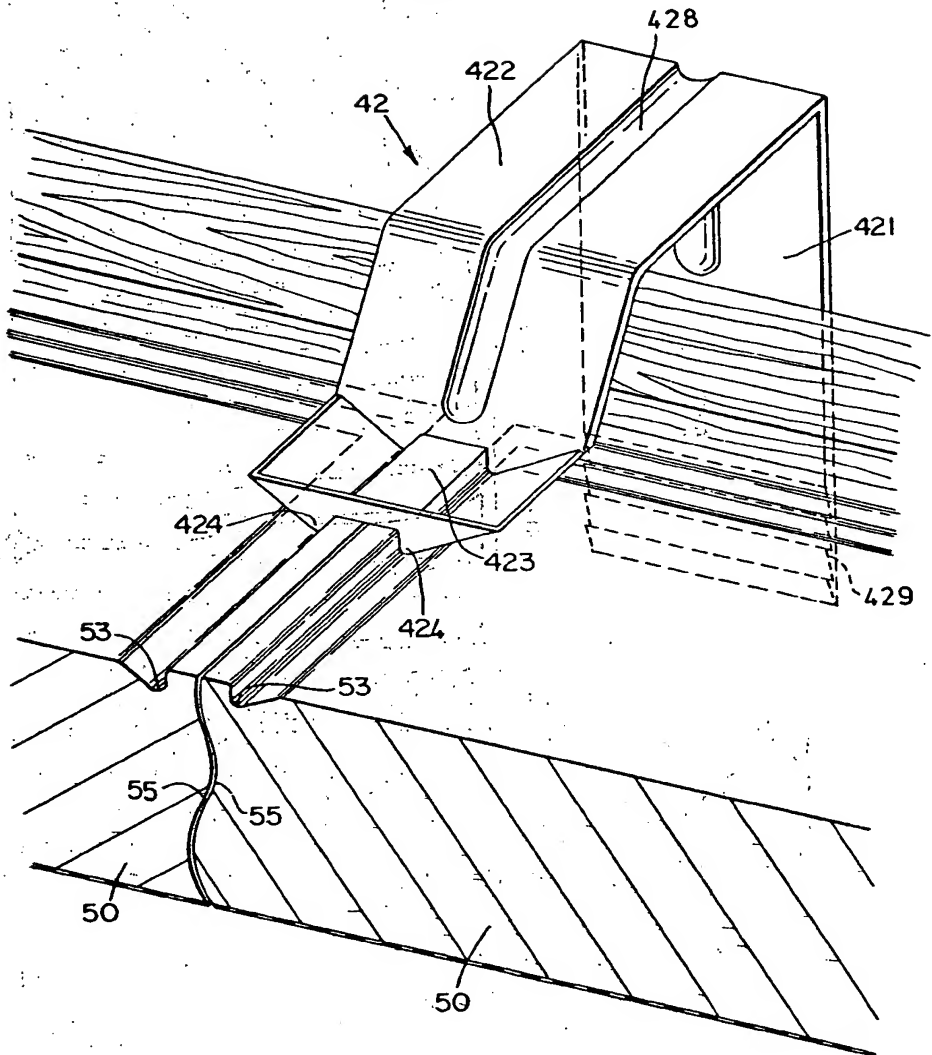


FIG. 5.

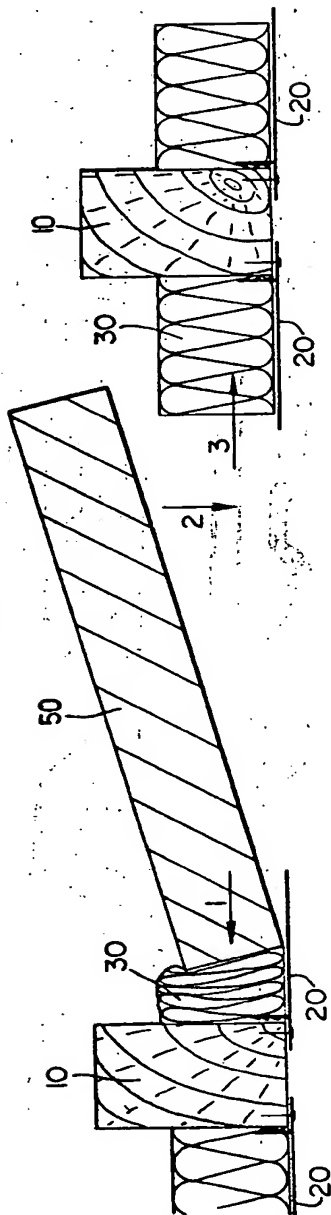
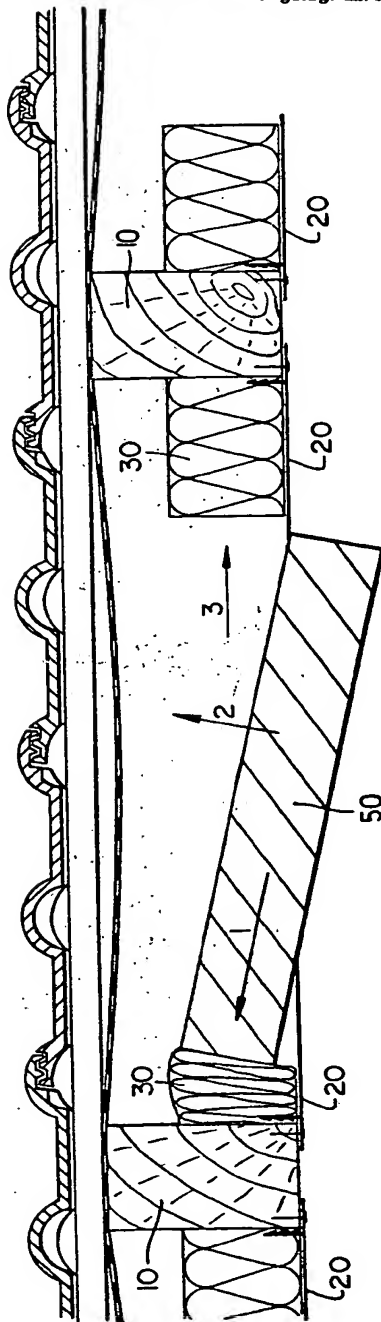


FIG. 6.





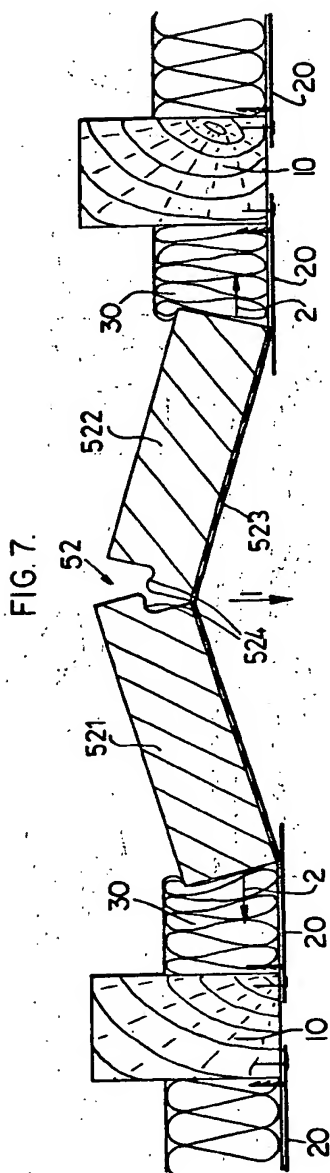
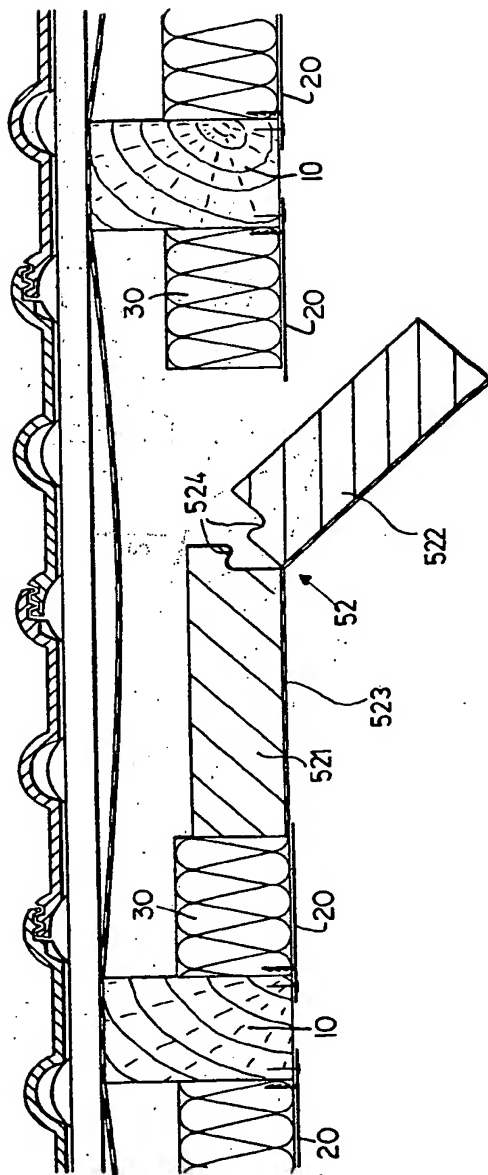
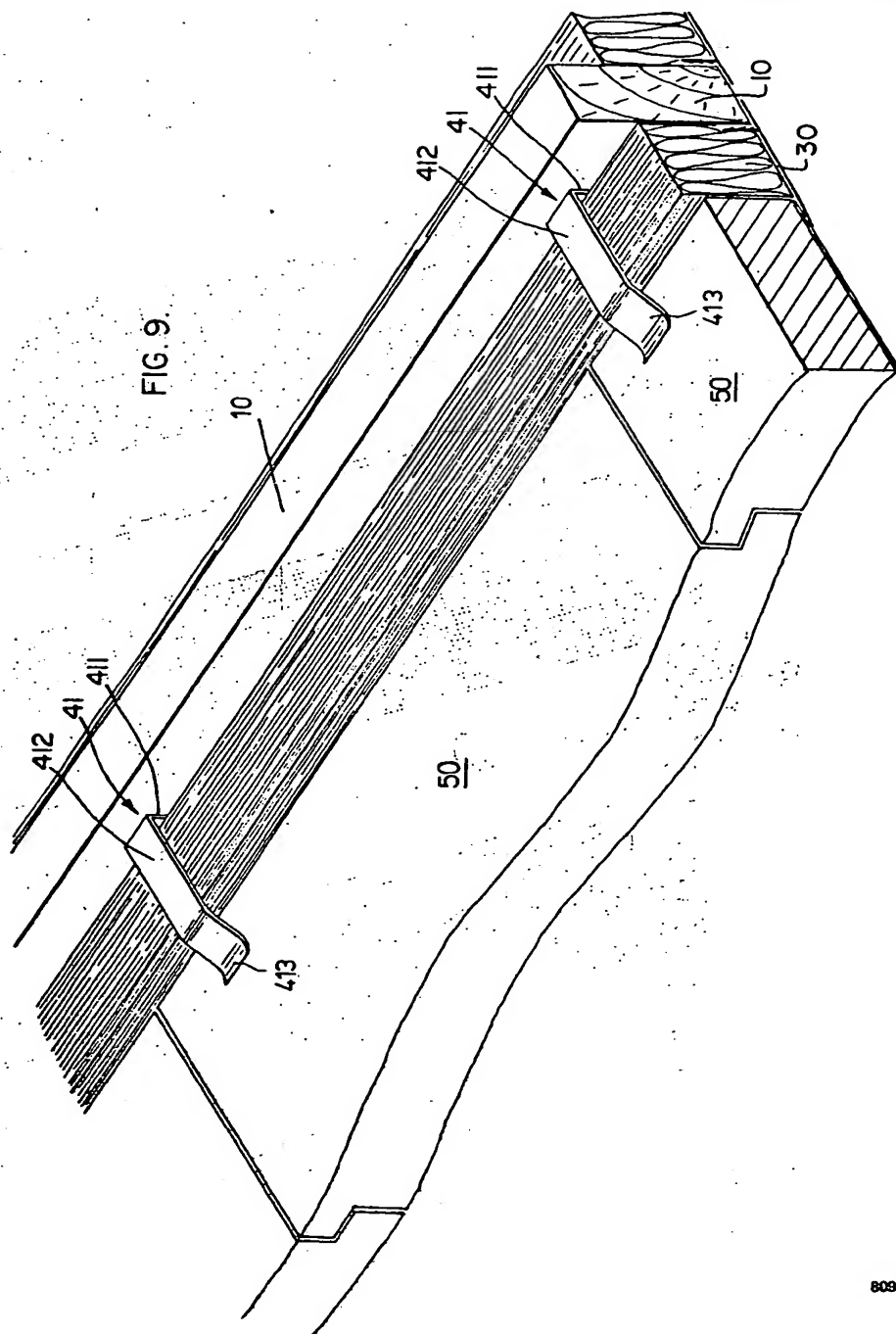


FIG. 8.





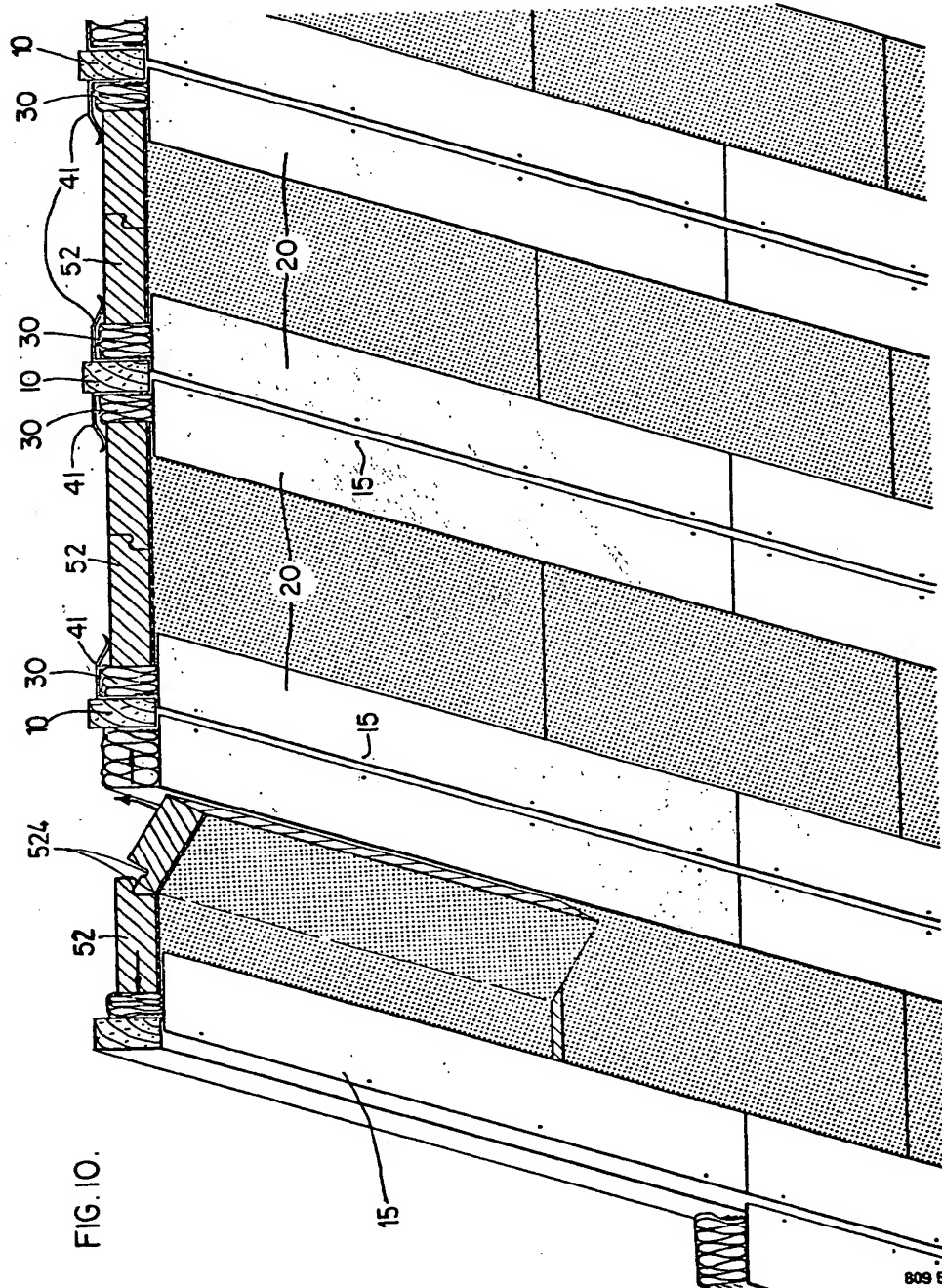


FIG. 1.

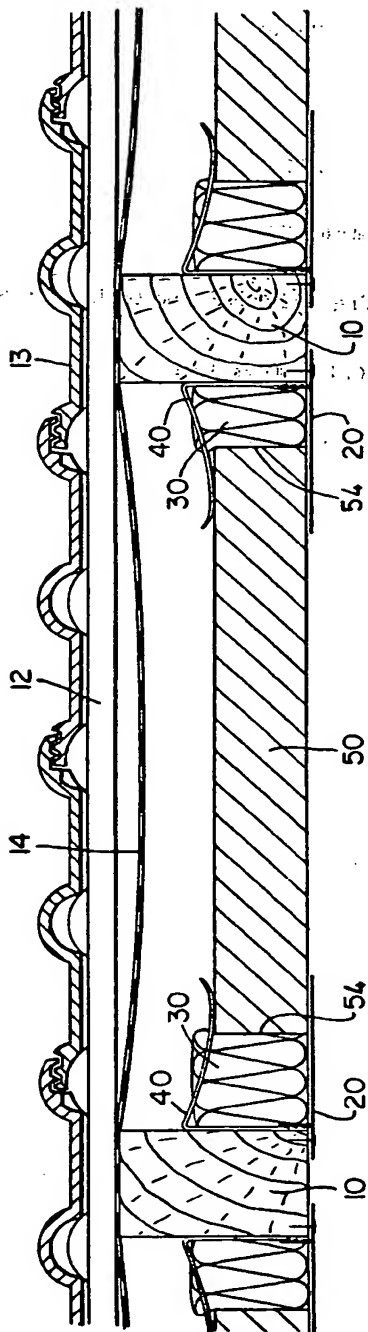
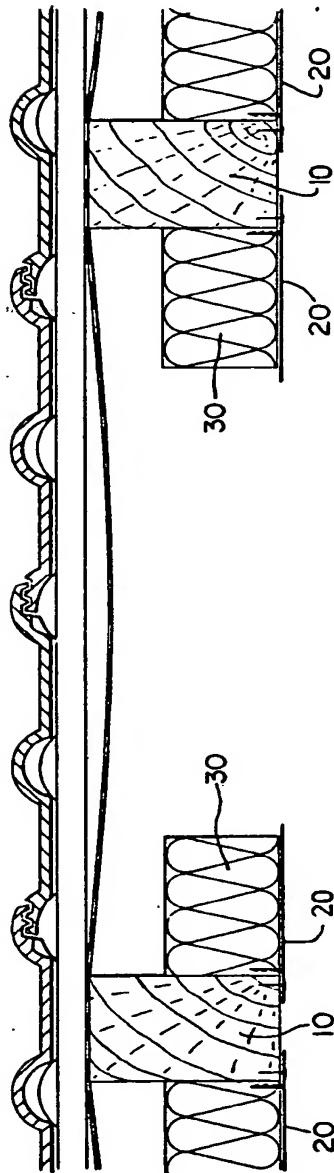


FIG. 2.



22-6-45

Auslegeschrift 2,700,468

Int. Cl. E 04 D 13/16

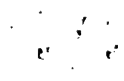
Application Date: 1/7/77

Publication Date: 6/22/78

**Title: Thermal Insulating Inner Lining for Roofs Supported by Rafters**

Applicant: Brass & Co GmbH, 6000 Frankfurt

Inventor: Anonymity requested



The first step in the process of the invention is the selection of a suitable material for the construction of the device. This material should be capable of withstanding the high temperatures and pressures which will be encountered during the operation of the device. The material should also be capable of being machined to the required dimensions and tolerances.

The second step in the process is the design of the device. This design should take into account the physical properties of the material and the operating conditions of the device. The design should also take into account the manufacturing process which will be used to produce the device.

The third step in the process is the construction of the device. This step involves the machining of the material to the required dimensions and tolerances. The construction of the device should be carried out in a clean and controlled environment to ensure that the device is free from contamination.

The fourth step in the process is the testing of the device. This step involves the operation of the device under the conditions in which it will be used. The testing should be carried out in a controlled environment and should be repeated several times to ensure that the results are reliable.

The fifth step in the process is the evaluation of the results of the testing. This step involves the comparison of the results of the testing with the design requirements of the device. If the results of the testing show that the device is capable of operating under the required conditions, then the device is ready for use.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Claims:**

1. Thermal insulating inner lining for roofs supported by rafters, consisting of thermal insulating panels arranged tightly adjacent to one another between the rafters in the direction of the roof slope, the edges of which facing the rafters, rest on supporting elements fastened to these, characterized in that between the thermal insulating panels (50; 52) and the rafters (10) in each case a compressible thermal insulating strip (30) is provided, and that the supporting elements (20) are designed as a joint support for the corresponding edge (54) of the thermal insulating panels (50; 52) and for the compressible thermal insulating strips (30).
2. Inner lining in accordance with claim 1, characterized in that the compressible thermal insulating strips (30) are fastened to the supporting elements (20).
3. Inner lining in accordance with claim 1 or 2, characterized in that the supporting elements (20) consist of an inverted T-shaped plastic profile.
4. Inner lining in accordance with one of the claims 1 to 3, characterized in that the compressible thermal insulating strips (20) consist of a broad mineral wool strip which is compressible to at least 20% of its original volume.
5. Inner lining in accordance with one of the claims 1 to 4, characterized in that on the supporting elements (20) at various height locations, fastenable retaining elements (40) are provided, which can be moved along the supporting elements (20).
6. Inner lining in accordance with claim 5, characterized in that the supporting elements (20) and the retaining elements (40) have intermeshing teeth (24, 414; 429).

1. The first step is to identify the key components of the system. This includes understanding the hardware, software, and data involved.

It is important to note that the above results are based on the assumption that the data are stationary. If the data are non-stationary, the results may be biased. Therefore, it is important to test for stationarity before conducting the regression analysis. The results of the stationarity tests are reported in Table 2. The results show that the data are stationary at the 1% level of significance. Therefore, the results of the regression analysis are valid.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



7. Inner lining in accordance with claim 5 or 6, characterized in that the retaining elements (40) are designed as retaining clamps (42) and mesh by means of projections (424) into grooves (53) that are provided in the edges (55) of adjacent thermal insulating panels (50).
8. Inner lining in accordance with one of the claims 1 to 7, characterized in that the thermal insulating panels (50; 52) have a rectangular base area of 2,000 to 4,000 cm<sup>2</sup> and can be laid to travel with either their longitudinal direction or their transverse direction parallel to the rafters (10).
9. Inner lining in accordance with one of the claims 1 to 8, characterized in that the thermal insulating panels (52) are made in several parts, wherein the individual panel parts (521, 522) are joined together by a continuous vapor barrier film (523) provided on their underside.
10. Inner lining in accordance with claim 9, characterized in that the butt joints between the individual panels parts (521, 522) are designed in the manner of a hooked fold (524).

[illegible]

For the first time, the authors have shown that the use of a single, simple, and easily administered test can be used to identify the most important factors in the development of a specific type of cancer. The authors also found that the use of a single, simple, and easily administered test can be used to identify the most important factors in the development of a specific type of cancer. The authors also found that the use of a single, simple, and easily administered test can be used to identify the most important factors in the development of a specific type of cancer.

It is important to note that the above analysis is based on the assumption that the system is in a steady state. In reality, the system may be in a transient state, and the analysis may be more complex. However, the above analysis provides a useful starting point for understanding the behavior of the system.

the United States, the Commission has been unable to determine the exact number of persons who have been affected by the effects of the proposed amendments. The Commission has, however, received information from the United States that the proposed amendments will affect the lives of approximately 100,000 persons in the United States. The Commission has also received information from the United States that the proposed amendments will affect the lives of approximately 100,000 persons in the United States. The Commission has also received information from the United States that the proposed amendments will affect the lives of approximately 100,000 persons in the United States.

[illegible]

**THIS PAGE BLANK (USPTG)**

The invention pertains to a thermal insulating inner lining for roofs supported by rafters, consisting of thermal insulating panels arranged closely adjacent to one another between the rafters in the direction of the roof slope, the edges of which facing the rafters rest on supporting elements fastened to these.

An inner lining of this type is known from German Offenlegungsschrift 2,162,193. There, to retain the thermal insulating panels, in each case angle-shaped supporting strips and counter-holders are provided, which are attached under the roof laths in each case on the inside of adjacent rafters and which between them accommodate the edges of the thermal insulating panels facing the rafters.

In order for this known inner lining to guarantee satisfactory thermal insulation, the space between the rafters must be completely filled with thermal insulating panels. This requires an exact agreement between the rafter distance and the width of the thermal insulating panels, which generates considerable problems. If premade thermal insulating panels with conventional commercial dimensions are used, the arrangement of the rafters must be adapted exactly to the width of the thermal insulating panels. In the case of a preexisting roof bottom with generally different intervals between adjacent rafters, in each case adjustment of the thermal insulating panels is required, leading to corresponding loss. Even if the thermal insulating panels are accurately adjusted to the rafter distance, because of the working of the roof bed, formation of more or less broad intermediate spaces located between the edges of the thermal insulating panels and the side surfaces of the rafters develop, and these form thermal bridges.

Beginning from this, the goal of this invention consists of designing a thermal insulating inner lining of the type under discussion in such a manner that premade thermal insulating panels can also be used

the following information is provided for the purpose of the following information:

The following information is provided for the purpose of the following information:

The following information is provided for the purpose of the following information:

The following information is provided for the purpose of the following information:

The following information is provided for the purpose of the following information:

The following information is provided for the purpose of the following information:

The following information is provided for the purpose of the following information:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

to make them and they can be installed in such a simple way that no thermal bridges arise between them and the rafters.

Preceding from the initially specified thermal insulating inner lining for roofs supported by rafters, the solution to this task consists of the fact that between the thermal insulating panels and the rafters in each case a compressible thermal insulating strip is provided, and that the supporting elements are designed as common supports for the relevant edge of the thermal insulating panels and for the compressible thermal insulating strip.

In this way a thermal insulating inner lining for roofs supported by rafters is supplied, for the preparation of which premade thermal insulating panels may also be used, which can be incorporated in such a simple way that thermal bridges can be reliably avoided between the rafters and the thermal insulating panels.

Advantageous additional designs of the inner lining in accordance with the invention can be seen from claims 2 to 10.

Exemplified embodiments of the invention are shown in the drawing. Specifically, Figure 1 shows a section through a conventional roof, supported by rafters, with an inner lining in the accordance with the invention

Figure 2 shows the object according to Figure 1 before thermal insulating panels are arranged between the rafters

Figure 3 shows part of the object according to Figure 1, namely a rafter, a supporting element with

1. The first step in the process of the invention is to determine the scope of the invention.

2. The second step is to identify the prior art that is relevant to the invention.

3. The third step is to conduct a search of the prior art to determine if the invention is novel and non-obvious.

4. The fourth step is to prepare a patent application, which includes a detailed description of the invention and its advantages.

5. The fifth step is to file the patent application with the United States Patent and Trademark Office (USPTO).

6. The sixth step is to wait for the USPTO to examine the application and issue a decision on whether to grant the patent.

7. The seventh step is to pay the required fees to maintain the patent in force.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

compressible thermal insulating strips as well as with a retaining element, and a thermal insulating panel in enlarged view

Figure 4 shows a perspective view of a different embodiment of a retaining element

Figures 5 to 8 are schematic representations of the use of a 1-piece and a 2-piece thermal insulating panel from the outside and the from the inside, respectively, between 2 supporting elements, which are fastened to 2 adjacent rafters, and

Figures 9 and 10 are each a section from an installed inner lining viewed from the outside and from the inside, respectively.

An embodiment of the inner lining in accordance with the invention is shown in Figure 1. The rafters 10 support roof laths 12, on which roof covering panels 13 rest. Beneath the roof laths 12 a breathable polyethylene film with fine pores that permit the passage of gaseous moisture but prevent the passage of water; this [film] has a grid-like reinforcement made of polyethylene filaments.

The inner lining in accordance with the invention is made up of the supporting elements 20, the compressible thermal insulating strips 30, the retaining element 40, and the thermal insulating panels 50. A compressible thermal insulating strip 30 in each case is located at one edge 54 of the thermal insulating panels 50 and fills the space between this and the adjacent rafters 10, which reliably prevents the formation of thermal bridges in the area of this intermediate space.

The compressible thermal insulating strip 20 can represent an adapted by independent component, and can be introduced between the rafters 10 and the thermal insulating panel 50 in the course of assembly





of the inner lining. Furthermore, the compressible thermal insulating strip 30 can also be connected at its one edge firmly with an edge 54 of a thermal insulating panel 50, so that with the arrangement of the thermal insulating panel 50, the compressible thermal insulating strip 30 is also brought in.

However, according to a preferred embodiment of the inner lining in accordance with the invention, the compressible thermal insulating strip 30 is fastened to a supporting element 20, as shown in Figure 2. The fastening must guarantee that the compressible thermal insulating strip 30 adheres to the supporting element even if the thermal insulating panel 50 is used. In this process, only 1 section of the compressible thermal insulating strip 30 should be fastened to the supporting element 20, and an additional section of the compressible thermal insulating strip 30 should in each case project beyond the supporting element 20 and lie adjacent to this bar 10. Preferably a section of the compressible thermal insulating strip 30 is bonded to 1 surface of the supporting element 20.

For suitable compressible thermal insulating strips 30 it is required that they are capable of sealing the variable intermediate space between the rafters 10 and the edges 54 of the thermal insulating panels 50, which can amount to about 2 to 10 cm, so that thermal bridges cannot occur in this region. Suitable material for the thermal insulating strip 30 must be compressible to at least 20%, preferably 15% of its original volume. A multiply folded material made of mineral fibers has proven of value for this purpose. A broad strip of mineral wool is preferably used for this. The width of this mineral wool strip can be between 10 and 20 cm and in 1 embodiment amounts to about 13 to 14 cm. The length of the mineral wool strip exceeds the length of the supporting element 20 slightly, so that the thermal insulating strips 30 are also slightly compressed in their longitudinal direction. The height of the mineral wool strip essentially depends on the dimensions of the thermal insulating panels 50 and can be between 6 and 12 cm: for example, it amounts to about 9 cm. As mineral fibers for the mineral fiber material or for the mineral wool strips, for example, slag fibers or glass fibers come under

[illegible][illegible][illegible]

consideration.

In Figure 3 among other things the design and arrangement of a supporting element 20 is shown. The form of this supporting element 20 corresponds to an inverted T profile with the bar 21, the short flange 22 and the longer flange 23. The supporting element 20 should consist of a rot-resistant material, for example light metal or plastic, preferably extruded hard polyvinyl chloride. The supporting element 20 is applied over the entire length of the rafter 10 and can consist of correspondingly long pieces.

In practice, individual supporting elements 20 with a length of about 100 to 150 cm have proven of value. The side of the bar 21 facing the short flange 22 has a saw-tooth profile. The flanks of the saw teeth of the toothed profile 24 point toward the end of the bar 21. The free end of the long flange 23 can be tapered to bring about a gradual transition to the underside of the thermal insulating panel 50. For fastening, the supporting element 20 is fastened with the short flange 22 adjacent to the underside of the rafter 10 and with the teeth 24 of a side surface of the rafter 10 facing it and fastened with nails 15, screws or the like to the rafter 10. This arrangement of the supporting element 20 guarantees that the underside of the inner lining in accordance with the invention is essentially flush with the underside of the rafters 10, so that no valuable roof space is lost.

To prevent unintended upward shifting of the thermal insulating panels 50, retaining elements 40 are provided at intervals. These retaining elements 40 are fastened movably along the supporting elements 20 at the desired height position. In the embodiment shown, the retaining element 40 has the form of a tapered retaining clip 41 with the short arm 411 and the long arm 412. The retaining clip 41 consists of elastic material, preferably of injected hard polyvinyl chloride. The free end 413 of its long arm 412 is arc-shaped and is supported in spring-loaded fashion against the upper side of the thermal insulating



panel 50. The short arm 411 on its side surface, facing the long arm 412, has teeth 414 that are adapted to the teeth 24 on the bar 21 of the supporting element 20, so that between the supporting elements 20 and the retaining elements 40 an interlocking connection is guaranteed. To fasten the retaining clip 41, its short arm 411 is slid, with spreading of the bar 21, into the gap between the rafters 10 and the bar 21 of the supporting element 20. In this process the teeth 24 on the bar 21 come to rest in the teeth 414 on the retaining clip 41, so that this [clip] is protected against unintentional moving away. This type of fastening directly permits adaptation to different thicknesses of thermal insulating panels 50. The retaining clips 41 are arranged at intervals from one another, wherein only 2 retaining clips 41 per thermal insulating panel 50 are required, as can be seen for example from Figure 9.

Since the retaining clips 41 are only attached at broad intervals from one another, the compressible thermal insulating strip 30 with its cutout section 31 projecting beyond the bar 21 can elastically rest against the roof rafter 10, preventing the formation of thermal bridges. The section 32 of the thermal insulating strip 30 lying against the side surface of the bar 21 facing the long flange 23 of the supporting element 20 is fastened there with an adhesive.

In Figure 4 an additional embodiment of a retaining element 40 is shown. This retaining element 40 is formed as a retaining clamp 42 with the support 421, the facing-away connecting piece 422 and the elastic support 423. The retaining clamp 42 also consists of elastic material, preferably injected hard polyvinyl chloride. The retaining clamp serves to retain 2 adjacent thermal insulating panels 50. For this purpose, along the edges 55 of adjacent thermal insulating panels 50, in their upper side, in each case a wedge-shaped groove 53 is performed, in which in each case a projection 424 meshes against the underside of the supporting piece 423. In this way the edge 55 of the first thermal insulating panel 50 is held tight against the edge 55 of the other thermal panel 50. Along the midline of the connecting piece 422 and the upper section of the retainer 421, a penetrating trough 428 is formed, which

1. The first step in the process is to identify the problem or issue that needs to be addressed. This involves gathering information and understanding the context of the problem.

[illegible]

The following information is provided for the purpose of assisting the user in the use of the system. The information is provided for the purpose of assisting the user in the use of the system. The information is provided for the purpose of assisting the user in the use of the system.

Figure 1. The effect of the concentration of the inhibitor on the rate of the reaction. The reaction was carried out at 25°C in 0.1 M HCl. The concentration of the inhibitor was 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4.0, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 5.0, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 6.0, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9, 7.0, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9, 8.0, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9, 9.0, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 10.0, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8, 10.9, 11.0, 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7, 11.8, 11.9, 12.0, 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6, 12.7, 12.8, 12.9, 13.0, 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.8, 13.9, 14.0, 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5, 14.6, 14.7, 14.8, 14.9, 15.0, 15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5, 15.6, 15.7, 15.8, 15.9, 16.0, 16.1, 16.2, 16.3, 16.4, 16.5, 16.6, 16.7, 16.8, 16.9, 17.0, 17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6, 17.7, 17.8, 17.9, 18.0, 18.1, 18.2, 18.3, 18.4, 18.5, 18.6, 18.7, 18.8, 18.9, 19.0, 19.1, 19.2, 19.3, 19.4, 19.5, 19.6, 19.7, 19.8, 19.9, 20.0, 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6, 20.7, 20.8, 20.9, 21.0, 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6, 21.7, 21.8, 21.9, 22.0, 22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5, 22.6, 22.7, 22.8, 22.9, 23.0, 23.1, 23.2, 23.3, 23.4, 23.5, 23.6, 23.7, 23.8, 23.9, 24.0, 24.1, 24.2, 24.3, 24.4, 24.5, 24.6, 24.7, 24.8, 24.9, 25.0, 25.1, 25.2, 25.3, 25.4, 25.5, 25.6, 25.7, 25.8, 25.9, 26.0, 26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5, 26.6, 26.7, 26.8, 26.9, 27.0, 27.1, 27.2, 27.3, 27.4, 27.5, 27.6, 27.7, 27.8, 27.9, 28.0, 28.1, 28.2, 28.3, 28.4, 28.5, 28.6, 28.7, 28.8, 28.9, 29.0, 29.1, 29.2, 29.3, 29.4, 29.5, 29.6, 29.7, 29.8, 29.9, 30.0, 30.1, 30.2, 30.3, 30.4, 30.5, 30.6, 30.7, 30.8, 30.9, 31.0, 31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 31.5, 31.6, 31.7, 31.8, 31.9, 32.0, 32.1, 32.2, 32.3, 32.4, 32.5, 32.6, 32.7, 32.8, 32.9, 33.0, 33.1, 33.2, 33.3, 33.4, 33.5, 33.6, 33.7, 33.8, 33.9, 34.0, 34.1, 34.2, 34.3, 34.4, 34.5, 34.6, 34.7, 34.8, 34.9, 35.0, 35.1, 35.2, 35.3, 35.4, 35.5, 35.6, 35.7, 35.8, 35.9, 36.0, 36.1, 36.2, 36.3, 36.4, 36.5, 36.6, 36.7, 36.8, 36.9, 37.0, 37.1, 37.2, 37.3, 37.4, 37.5, 37.6, 37.7, 37.8, 37.9, 38.0, 38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 38.5, 38.6, 38.7, 38.8, 38.9, 39.0, 39.1, 39.2, 39.3, 39.4, 39.5, 39.6, 39.7, 39.8, 39.9, 40.0, 40.1, 40.2, 40.3, 40.4, 40.5, 40.6, 40.7, 40.8, 40.9, 41.0, 41.1, 41.2, 41.3, 41.4, 41.5, 41.6, 41.7, 41.8, 41.9, 42.0, 42.1, 42.2, 42.3, 42.4, 42.5, 42.6, 42.7, 42.8, 42.9, 43.0, 43.1, 43.2, 43.3, 43.4, 43.5, 43.6, 43.7, 43.8, 43.9, 44.0, 44.1, 44.2, 44.3, 44.4, 44.5, 44.6, 44.7, 44.8, 44.9, 45.0, 45.1, 45.2, 45.3, 45.4, 45.5, 45.6, 45.7, 45.8, 45.9, 46.0, 46.1, 46.2, 46.3, 46.4, 46.5, 46.6, 46.7, 46.8, 46.9, 47.0, 47.1, 47.2, 47.3, 47.4, 47.5, 47.6, 47.7, 47.8, 47.9, 48.0, 48.1, 48.2, 48.3, 48.4, 48.5, 48.6, 48.7, 48.8, 48.9, 49.0, 49.1, 49.2, 49.3, 49.4, 49.5, 49.6, 49.7, 49.8, 49.9, 50.0, 50.1, 50.2, 50.3, 50.4, 50.5, 50.6, 50.7, 50.8, 50.9, 51.0, 51.1, 51.2, 51.3, 51.4, 51.5, 51.6, 51.7, 51.8, 51.9, 52.0, 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 52.5, 52.6, 52.7, 52.8, 52.9, 53.0, 53.1, 53.2, 53.3, 53.4, 53.5, 53.6, 53.7, 53.8, 53.9, 54.0, 54.1, 54.2, 54.3, 54.4, 54.5, 54.6, 54.7, 54.8, 54.9, 55.0, 55.1, 55.2, 55.3, 55.4, 55.5, 55.6, 55.7, 55.8, 55.9, 56.0, 56.1, 56.2, 56.3, 56.4, 56.5, 56.6, 56.7, 56.8, 56.9, 57.0, 57.1, 57.2, 57.3, 57.4, 57.5, 57.6, 57.7, 57.8, 57.9, 58.0, 58.1, 58.2, 58.3, 58.4, 58.5, 58.6, 58.7, 58.8, 58.9, 59.0, 59.1, 59.2, 59.3, 59.4, 59.5, 59.6, 59.7, 59.8, 59.9, 60.0, 60.1, 60.2, 60.3, 60.4, 60.5, 60.6, 60.7, 60.8, 60.9, 61.0, 61.1, 61.2, 61.3, 61.4, 61.5, 61.6, 61.7, 61.8, 61.9, 62.0, 62.1, 62.2, 62.3, 62.4, 62.5, 62.6, 62.7, 62.8, 62.9, 63.0, 63.1, 63.2, 63.3, 63.4, 63.5, 63.6, 63.7, 63.8, 63.9, 64.0, 64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5, 64.6, 64.7, 64.8, 64.9, 65.0, 65.1, 65.2, 65.3, 65.4, 65.5, 65.6, 65.7, 65.8, 65.9, 66.0, 66.1, 66.2, 66.3, 66.4, 66.5, 66.6, 66.7, 66.8, 66.9, 67.0, 67.1, 67.2, 67.3, 67.4, 67.5, 67.6, 67.7, 67.8, 67.9, 68.0, 68.1, 68.2, 68.3, 68.4, 68.5, 68.6, 68.7, 68.8, 68.9, 69.0, 69.1, 69

**THIS PAGE BLANK (USP)**

contributes to the stiffening of the this part. The lower section of the support 421 has teeth 429, so that the retaining clamp 42 can mesh at different heights against the teeth 24 of the supporting element 20, as is described in the preceding for the retaining clamp 41. The retaining clamp 42 is also movable in meshed position along the rafters 10.

In addition to the supporting elements 20, the compressible thermal insulating strips 30, and the retaining elements 40, thermal insulating panels 50 also belong to the inner lining in accordance with the invention. The thermal insulating panels 50 consist of a well-insulating, rot-resistant foam, for example polyurethane foam or foamed polystyrene. Preferably on the underside of the thermal insulating panel 50 a vapor barrier film 423 is applied (Figures 7 and 8).

Together with 2 thermal insulating strips 30, a thermal insulating panel 50 must fill the open distance between 2 adjacent rafters 10. In practice it has been found that open distances between rafters of about 40 to 100 cm can occur. In accordance with the invention the attempt is made to get by with the smallest possible number of different panel sizes for this range of rafter distances. For this purpose the thermal insulating panels 50 have a rectangular base area of 2,000 to 4,000 cm<sup>2</sup>, preferably 2,500 to 3,500 cm<sup>2</sup>, and can be laid continuously both with their longitudinal direction and their transverse direction parallel to the rafters 10.

A particularly suitable system proved to be a system of prefabricated thermal insulating panels 50 that provides only 2 different panel sizes, namely thermal insulating panels 50 of type A and thermal insulating panels 50 of type B. The thermal insulating panels 50 of type A have a length of 50 to 70 cm and a width of 40 to 55 cm; panels 50 with a length of 64 cm and a width of 50 cm are preferably used. The thermal insulating panels 50 of type B have a length of 70 to 85 cm and a width of 30 to 40 cm; panels 50 with a length of 78 cm and a width of 36 cm are preferably used.

1. The present invention relates to a method of determining the relative positions of two or more points in a plane, and more particularly to a method of determining the relative positions of two or more points in a plane by means of a single measurement.

2. In the prior art, there have been many methods of determining the relative positions of two or more points in a plane. One of the most common methods is to measure the distances between the points. Another method is to measure the angles between the points. A third method is to measure the area of the triangle formed by the points. Each of these methods has its own advantages and disadvantages.

3. The present invention is a method of determining the relative positions of two or more points in a plane by means of a single measurement. The method is based on the principle that the relative positions of two or more points in a plane can be determined by measuring the distance between one of the points and a fixed point. The fixed point is chosen such that the distance between it and each of the points is known. The distance between the fixed point and each of the points is measured, and the relative positions of the points are determined by comparing the measurements.



With these 2 panel sizes and the thermal insulating strips 30 provided in accordance with the invention it is possible to apply a thermal insulating lining between the roof rafters 10 at practically all rafter distances occurring in practice. It is immediately apparent that in this way the inner lining in accordance with the invention requires only a small number of prefabricated parts.

To improve the tightness of the inner lining in accordance with the invention, a labyrinth-like sealing profile can be provided at the edges 55 of the thermal insulating panels 50, so that the sealing profiles of adjacent thermal insulating panels 50 mesh into one another. For example sealing profile can consist of a continuously curved wave form, but a stepfold is preferably provided as the sealing profile. Such a labyrinth-like sealing profile can be provided on all edges 55 of the thermal insulating panels 50 following transverse to the rafters.

The thermal insulating panels provided in accordance with the invention can be designed as 1-piece thermal insulating panels 50 (see Figures 5 and 6) or as multi-part thermal insulating panels 52 (see Figures 7 and 8). In the multi-part thermal insulating panels 52, on the underside of the individual panel parts 521 and 522 a 1-part vapor barrier film 523 is applied, which provides the connection between the various panel parts 521 and 522. The vapor barrier film 523 guarantees a joint-like connection, so that a multi-part thermal insulating panel 52 can be bent away along the connecting line of the individual panel parts 521 and 522, which facilitates the laying of such thermal insulating panels 52. Preferably the multi-part thermal insulating panels 52 are designed as 2-piece thermal insulating panels 52. The connecting joint between the different panel parts 521 and 522 of a multi-piece thermal insulating panel 52 can be designed in the manner of a hooked fold 524, which guarantees automatic retention of the positioned multi-part thermal insulating panels 52.

The first step in the process of the invention is the identification of the problem to be solved. This is followed by the selection of the appropriate materials and the design of the apparatus. The next step is the construction of the apparatus and the performance of the experiments. The results of the experiments are then analyzed and the conclusions are drawn. The final step is the preparation of the report and the presentation of the results.

The second step in the process of the invention is the selection of the appropriate materials. This is followed by the design of the apparatus. The next step is the construction of the apparatus and the performance of the experiments. The results of the experiments are then analyzed and the conclusions are drawn. The final step is the preparation of the report and the presentation of the results.

The third step in the process of the invention is the design of the apparatus. This is followed by the construction of the apparatus and the performance of the experiments. The results of the experiments are then analyzed and the conclusions are drawn. The final step is the preparation of the report and the presentation of the results.

The fourth step in the process of the invention is the construction of the apparatus. This is followed by the performance of the experiments. The results of the experiments are then analyzed and the conclusions are drawn. The final step is the preparation of the report and the presentation of the results.

The fifth step in the process of the invention is the performance of the experiments. The results of the experiments are then analyzed and the conclusions are drawn. The final step is the preparation of the report and the presentation of the results.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

The installation of the inner lining in accordance with the invention can take place as long as the roof covering panels 13 are not yet laid on the roof laths 12. This form will be designated in the following as installation from the outside. For example, they can be incorporated subsequently into roof constructions that have long been in existence. This form of application to an already covered roof will be designated in the following as installation from the inside.

In both cases, first the supporting elements 20 and the compressible thermal insulating strips 30 are applied. According to a preferred embodiment, the thermal insulating strips 30 are already fastened to each supporting element 20, so that in this case it is only necessary to attach such combined supporting elements 20 to the rafters 10.

After the supporting elements 20 have been attached to the respective adjacent rafters 10, as is shown for example in Figure 2, the insertion of the thermal insulating panels 50 or 52 can take place. In the following, referring to the Figures 5 to 8, the various forms of installation of the inner lining using single- or multi-part thermal insulating panels 50 or 52 will be explained.

In Figure 5 the laying of single-part thermal insulating panels 50 from the outside is explained. The individual working steps are indicated by the numbers 1, 2 and 3. First, as shown, the left-hand side of the thermal insulating panel 50 is supported on the carrier element 20 on the left rafter 10 and the corresponding thermal insulating strip 30 is compressed (working step 1). Then the right-hand side of the thermal insulating panel 50 is lowered to the supporting element 20 on the right-hand rafter 10 (working step 2). Finally a balancing is achieved between the compression of the 2 thermal insulating strips 30 (working step 3).

In Figure 6 correspondingly the insertion of a single-piece thermal insulating panel 50 from the inside

[illegible]

1. The first step in the process of developing a business plan is to conduct a thorough market research. This involves identifying the target market, understanding the needs and preferences of the customers, and analyzing the competitive landscape.

2. Once the market research is complete, the next step is to develop a clear and concise business model. This model should outline the company's value proposition, revenue streams, and cost structure.

3. The third step is to create a detailed financial plan. This plan should include a budget, cash flow projections, and a break-even analysis. It should also consider potential risks and opportunities.

4. The fourth step is to develop a marketing and sales strategy. This strategy should outline the company's goals, target audience, and the tactics used to reach the market.

5. Finally, the business plan should be reviewed and updated regularly. As the market and the company's needs evolve, the plan must be flexible enough to adapt to these changes.

[illegible]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

is shown. First, the left-hand side of the thermal insulating panel 50 is passed by the free end 25 of the supporting element 20 of the left-hand roof rafter 10, and then the attached thermal insulating strip 30 is compressed (working step 1). Then the right-hand side of the thermal insulating panel 50 is also passed by the free end 25 of the supporting element 20 of the right-hand roof rafter 10 and the thermal insulating panel 50 is laid with its underside on this supporting element 20 (working step 2). Finally, the thermal insulating panel 51 is moved to the right until it comes to lie in the center between the 2 rafters 10 (working step 3).

In Figure 7 the insertion of a 2-part thermal insulating panel 52 from the outside is shown. First, the thermal insulating panel 52 is bent along the connecting line of the 2 panel parts 521 and 522, wherein the vapor barrier film 523 guarantees the coherence of the thermal insulating panel 52. In this bent form, the thermal insulating panel 52 is placed with both edges essentially simultaneously on the 2 supporting elements 20, as indicated with numeral 1. In this process the 2 thermal insulating strips 30 are slightly compressed. Then the center section of the thermal insulating panel 52 is pressed down, so that interlocking of the hooked fold 524 takes place. In this process the thermal insulating strips 30 are further compressed, as is indicated with the numerals 2.

In Figure 8 the insertion of a 2-piece thermal insulating panel 52 from the outside is shown. First, the thermal insulating panel 52 is bent along the connecting line of the 2 panel parts 521 and 522, whereupon, as shown, the left panel part 521 is passed by the free end 25 of the supporting element 20 of the left roof rafter 10 and placed on it. Then the right panel part 522 of the bent thermal insulating panel 52 is passed by the free end of the supporting element 20 of the right-hand roof rafter 10 and placed on this supporting element 20. Through pressing from the top on the center section of the thermal insulating panel 52, this center section is pressed down, and the 2 panel parts 521 and 522 are retained along the hooked fold 524.



The use of 2-piece thermal insulating panels 52, as shown in Figures 7 and 8, generally facilitates the insertion of thermal insulating panels 52 into the already applied supporting elements 20, without it being necessary to fear a reduction in the stability of the finished inner lining in this process.

After the thermal insulating panels 50 or 52 have been inserted, the retaining elements 40 are additionally applied. These retaining elements 40, for example the above-described retaining clips 41 or retaining clamps 42, are inserted with their one section showing teeth 414 or 429 between the roof rafters 10 and the bar 21 of the supporting element 20 and not into the desired height position. Subsequently the retaining elements 40 can also be moved along the rafters 10.

The arrangement of 2 retaining clips 41 is shown in Figure 9. Figure 9 shows a section from an inner lining in accordance with the invention, viewed from the top. The retaining clips 41 lie with the rear side of their short arm 411 against the rafter 10 and, with the long arm 412, cover the thermal insulating strip 30. The free end 413 of the long arm 412 is likewise rounded and lies in a spring-loaded manner on the top of the 1-part thermal insulating panel 50. As shown, in each case a stepped fold is formed as a labyrinth-like sealing profile on each of the edges 55 of the thermal insulating panels 50. Herein, the retaining clips 41 are in each case attached to only one edge 55 of each thermal insulating panel 50, where there stepfold overlaps the stepfold of the next thermal insulating panel 50. In this way, a total of only 2 retaining clips 41 are required for supporting a thermal insulating panel 50.

Finally, Figure 10 shows a section from a final installed inner lining in accordance with the invention. To produce this inner lining, 2-piece thermal insulating panels 52 were used, which after retention by the hooked fold 524 give a planar thermal insulating panel 52. The thermal insulating panels 52 are

1. The first step in the process of determining the value of a patent is to identify the invention and the claims that define it. This is typically done by reviewing the patent application and the prior art. The next step is to determine the scope of the invention and the claims, which involves identifying the technical features and the legal boundaries of the invention.

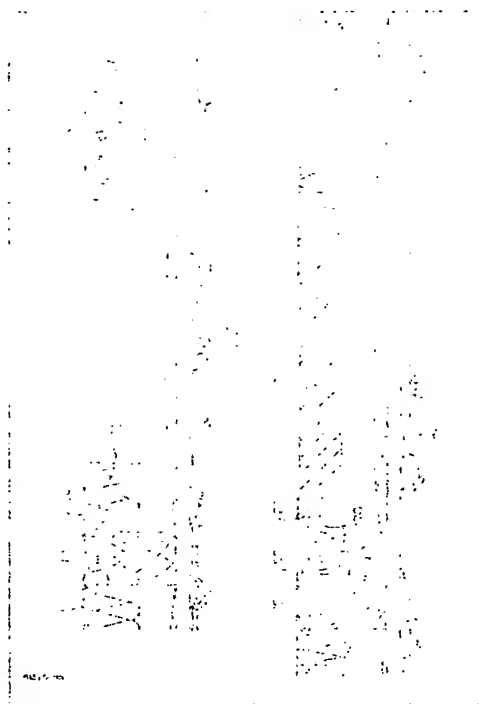
2. The second step is to determine the economic value of the invention. This involves identifying the market for the invention and the potential for commercial success. The third step is to determine the legal value of the invention, which involves identifying the legal rights and obligations associated with the invention. The final step is to determine the overall value of the invention, which is the sum of the economic and legal values.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

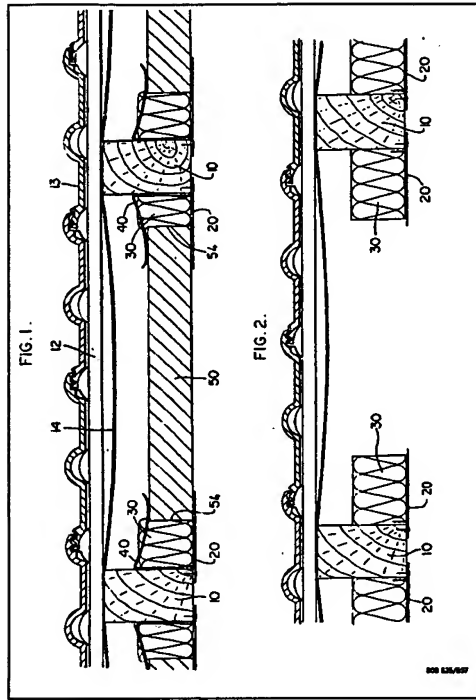


protected against unintended upward movement by the retaining clips 41, which are notched into the supporting elements 20. As shown, nails 15 are driven in a uniform intervals through the supporting element 20 into the roof rafters 10 and retain the supporting elements 20 on the roof rafters 10.

Thus as a result a thermal insulating inner lining with thermal insulating panels 50 or 52 arranged between the roof rafters 10 are obtained, wherein even in the case of variable rafter distances the occurrence of thermal bridges between the thermal insulating panels 50 or 52 and the rafters 10 is reliably avoided. The inner lining in accordance with the invention requires only a very small number of different premanufactured individual parts, which are easy to insert during construction of a roof or to insert into an existing roof construction.

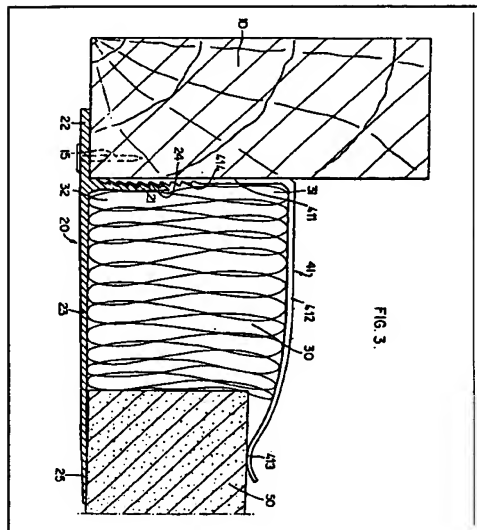


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



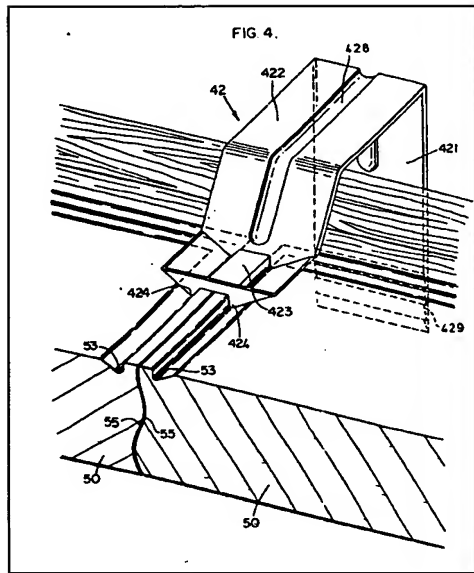


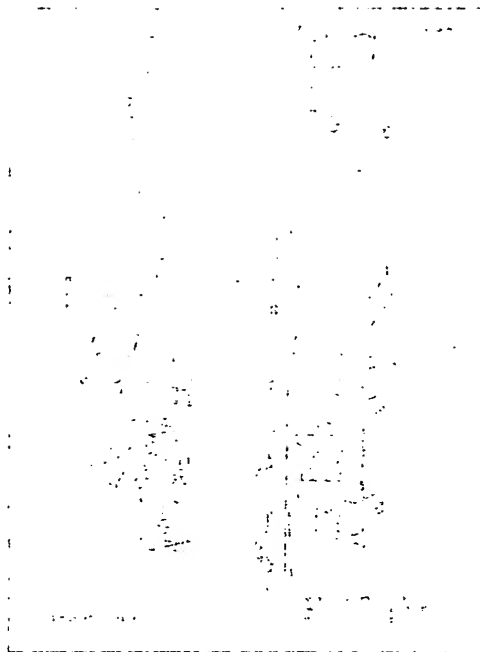
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



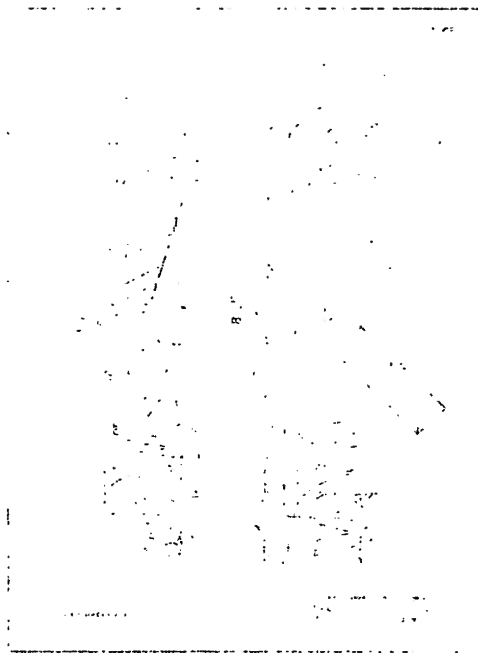


VI

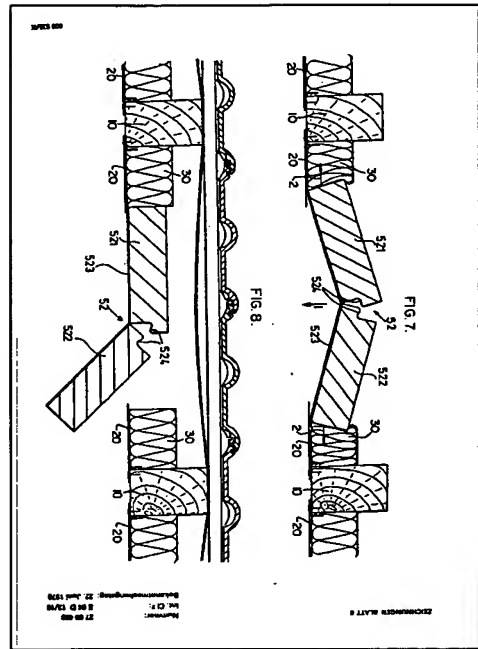
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





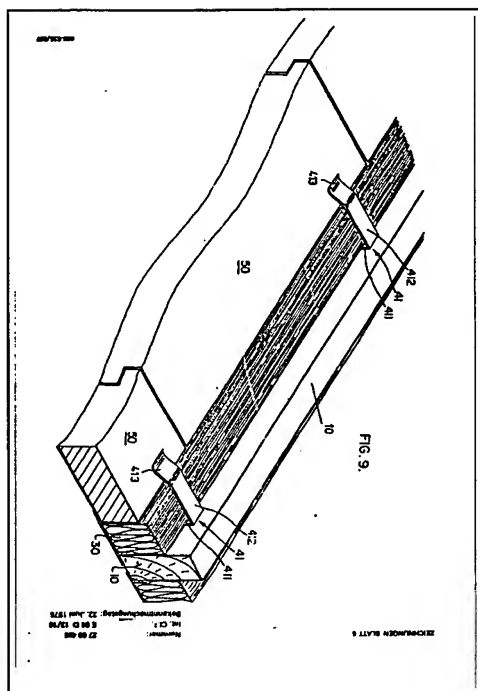


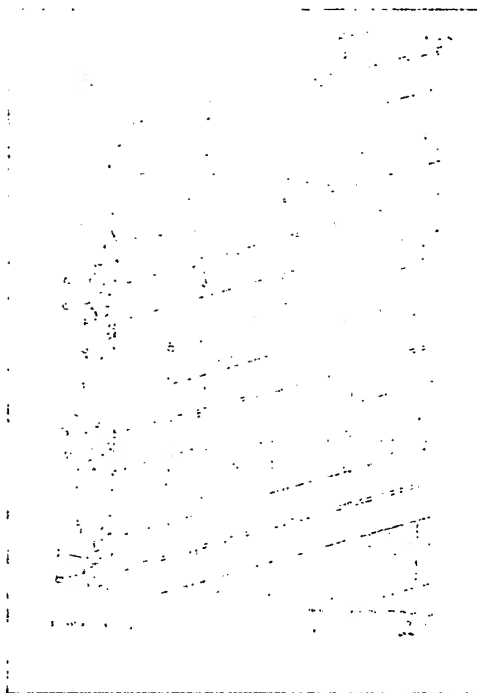
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





THIS PAGE BLANK (USPTO)





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**